



Plan de estudios + Contenidos mínimos

Ingeniería Civil

Universidad de Belgrano



Índice

INGENIERÍA CIVIL

Plan de estudios Pág. 3

Contenidos mínimos de las asignaturas

1º año Pág. 5

ÁLGEBRA Y CÁLCULO NUMÉRICO I
ANÁLISIS MATEMÁTICO I
FÍSICA I
MEDIOS DE REPRESENTACIÓN
ÁLGEBRA Y CÁLCULO NUMÉRICO II
ANÁLISIS MATEMÁTICO II
FÍSICA II
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
PRÁCTICA PROFESIONAL I

2º año Pág. 6

ANÁLISIS MATEMÁTICO III
FÍSICA III
QUÍMICA GENERAL
ESTABILIDAD I
ANÁLISIS MATEMÁTICO IV
FÍSICA IV
ESTABILIDAD II
PROGRAMACIÓN I
PRÁCTICA PROFESIONAL II
MAT. OPT. DE FORM. GENERAL (MOFG) 1

3º año Pág. 7

MECÁNICA TÉCNICA
PROGRAMACIÓN II
MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
TERMODINÁMICA
FLUIDOTÉCNIA Y MÁQUINAS
RESISTENCIA DE MATERIALES I
RESISTENCIA DE MATERIALES II
HIDRÁULICA GENERAL
ASPECTOS LEGALES DE LA INGENIERÍA
GESTIÓN AMBIENTAL
MAT. OPT. DE FORM. GENERAL (MOFG) 2
MAT. OPT. DE FORM. GENERAL (MOFG) 3

4º año Pág. 9

HORMIGÓN
MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES
TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS
HABILITACIÓN PROFESIONAL I (PROYECTO Y DISEÑO I)
MATERIALES Y ENSAYOS
TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
PLANEAMIENTO Y URBANISMO
DISEÑO ARQUITECTÓNICO
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
ESTABILIDAD III
ESTABILIDAD IV
MAT. OPT. DE FORM. GENERAL (MOFG) 4

5º año Pág. 10

CONSTRUCCIONES
CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN ARMADO
CONSTRUCCIONES METÁLICAS
VÍAS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE
HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA APLICADA
INGENIERÍA SANITARIA
GESTIÓN DE LA CALIDAD
RECURSOS ENERGÉTICOS
HABILITACIÓN PROFESIONAL II (PROYECTO Y DISEÑO II)
MAT. OPT. DE FORM. ESPECÍFICA (MOFE 2)

Materias optativas de formación general (MOFG). Pág. 12

Materias optativas de formación específica (MOFE). Pág. 13

Facultad de Ingeniería

INGENIERÍA CIVIL

Plan de estudios

1° año

Código	Materia	Horas semanales
	ÁLGEBRA Y CÁLCULO NUMÉRICO I	6
	ANÁLISIS MATEMÁTICO I	6
	FÍSICA I	4,5
	MEDIOS DE REPRESENTACIÓN	3
	ÁLGEBRA Y CÁLCULO NUMÉRICO II	6
	ANÁLISIS MATEMÁTICO II	6
	FÍSICA II	4,5
	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	4,5
	PRÁCTICA PROFESIONAL I	1,5

2° año

Código	Materia	Horas semanales
	ANÁLISIS MATEMÁTICO III	6
	FÍSICA III	4,5
	QUÍMICA GENERAL	6
	ESTABILIDAD I	4,5
	ANÁLISIS MATEMÁTICO IV	4,5
	FÍSICA IV	6
	ESTABILIDAD II	4,5
	PROGRAMACIÓN I	4,5
	PRÁCTICA PROFESIONAL II	1,5
	MAT. OPT. DE FORM. GENERAL (MOFG) 1	1,5

3° año

Código	Materia	Horas semanales
	MECÁNICA TÉCNICA	4,5
	PROGRAMACIÓN II	4,5
	MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS	4,5
	TERMODINÁMICA	4,5
	FLUIDOTÉCNIA Y MÁQUINAS	4,5
	RESISTENCIA DE MATERIALES I	4,5
	RESISTENCIA DE MATERIALES II	4,5
	HIDRÁULICA GENERAL	4,5
	ASPECTOS LEGALES DE LA INGENIERÍA	1,5
	GESTIÓN AMBIENTAL	3
	MAT. OPT. DE FORM. GENERAL (MOFG) 2	1,5
	MAT. OPT. DE FORM. GENERAL (MOFG) 3	1,5

4° año

Código	Materia	Horas semanales
	HORMIGÓN	4,5
	MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES	4,5
	TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS	4,5
	HABILITACIÓN PROFESIONAL I (PROYECTO Y DISEÑO I)	3
	MATERIALES Y ENSAYOS	4,5
	TOPOGRAFÍA Y GEODESIA	3
	PLANEAMIENTO Y URBANISMO	3
	DISEÑO ARQUITECTÓNICO	3
	SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	3
	ESTABILIDAD III	4,5
	ESTABILIDAD IV	4,5
	MAT. OPT. DE FORM. GENERAL (MOFG) 4	1,5

5to. año

Código	Materia	Horas semanales
	CONSTRUCCIONES	6
	CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN ARMADO	6
	CONSTRUCCIONES METÁLICAS	6
	VÍAS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE	6
	HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA APLICADA	3
	INGENIERÍA SANITARIA	4,5
	GESTIÓN DE LA CALIDAD	4,5
	RECURSOS ENERGÉTICOS	3
	HABILITACIÓN PROFESIONAL II (PROYECTO Y DISEÑO II)	3
	MAT. OPT. DE FORM. ESPECÍFICA (MOFE 2)	3

Facultad de Ingeniería

Contenidos mínimos de las asignaturas

1° año

ÁLGEBRA Y CÁLCULO NUMÉRICO I

Conjuntos, funciones y relaciones. Técnicas de demostración de teoremas. Principio de inducción completa y global. Análisis combinatorio. Manejo de sumatorias. Números enteros. Números Complejos. Funciones recurrentes. Polinomios. Espacios y subespacios vectoriales. Bases y dimensión. Matrices. Determinantes. Aplicaciones con utilitarios de informática. Teoría de errores. Solución de ecuaciones no lineales. Interpolación y aproximación polinomial. Métodos numéricos sobre matrices. Métodos directos e iterativos para sistemas de ecuaciones lineales. Problemas de optimización: programación lineal. Solución de sistemas de ecuaciones no lineales. Aplicaciones con utilitarios de informática.

ANÁLISIS MATEMÁTICO I

Números reales. Calculo infinitesimal: límite, continuidad, derivada y diferencial de una función de variable independiente. Límite, continuidad y derivabilidad. Extremos. Aproximación de funciones por polinomios. Sucesiones y series numéricas. Sucesiones y series funcionales.

FÍSICA I

Introducción a la Física. Mediciones, magnitudes y unidades. Estática, cinemática y dinámica del punto material. Trabajo, energía y potencia. Momento lineal. Colisiones. Gravitación. Oscilaciones y ondas: resonancia. Estática, cinemática y dinámica de los cuerpos rígidos. Óptica geométrica e introducción a la óptica física. Prácticas en laboratorio y mediante herramientas de simulación.

MEDIOS DE REPRESENTACIÓN

Dibujo como idioma técnico. Instrumentos de graficación. Normalización nacional e internacional. Distribución y proceso. Trazado geométricos y recursos. Empalmes y trazado de cónicas. Dimensionamiento y escalas. Métodos de proyección: central y cilíndrica ortogonal. Proyecciones triédricas ortogonales. Cubo de proyecciones según normas. Sistema triédrico ortogonal. Desarrollo y transformada de la sección plana.

ANÁLISIS MATEMÁTICO II

Funciones de varias variables. Integrales múltiples. Teoremas de la función implícita. Funciones definidas por integrales. Primitivas e integrales definidas: aplicaciones. Integrales impropias. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primero y segundo orden. Series numéricas y funcionales.

FÍSICA II

Trabajo, energía y potencia. Sistemas de partículas. Momento lineal. Colisiones. Gravitación. Oscilaciones y ondas: resonancia. Estática, cinemática y dinámica de los cuerpos rígidos. Óptica geométrica e introducción a la óptica física. Prácticas en laboratorio y mediante herramientas de simulación.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Concepto de modelo estadístico. Concepto de probabilidad. Formulas básicas y cálculo de probabilidades. Variable aleatoria, su manejo. Variable aleatoria bidimensional. Distribuciones particulares: procesos Bernoulli-Poisson y sus variables asociadas normal y relacionadas. Variables estimadoras y funciones de condicionales de los parámetros. Inferencia en dos variables: líneas de regresión. Ensayo de hipótesis. Simulación. Confiabilidad. Teoría de la información.

ÁLGEBRA Y CÁLCULO NUMÉRICO II

Polinomios: definición y generalidades. Operaciones elementales y propiedades. Factorización. Espacio vectorial: definición y ejemplos de espacios vectoriales reales. Espacio vectorial de matrices. Propiedades fundamentales. Combinación lineal y subespacios. Dependencia e independencia lineal. Sistemas de generadores. Base y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector respecto de una base. Determinantes y sistemas

lineales: definiciones elementales. Propiedades de los determinantes. Sistemas lineales. Teorema de Rouché Frobenius. Resolución de sistemas lineales usando determinantes. Uso de recursos informáticos.

Coordenadas cartesianas. Vectores. Producto escalar. Producto vectorial. Geometría lineal. Ecuación vectorial paramétrica de la recta en el plano y en el espacio. Otras formas de la ecuación de la recta en el plano. Intersección de rectas en el plano. Geometría de radiaciones. Geometría métrica. Curvas. Ecuación general de segundo grado. Cónicas. Superficies. Superficie esférica. Cuádricas.

PRÁCTICA PROFESIONAL I

Síntesis histórica de la Ingeniería. Sistema de unidades. Materias primas y materiales más utilizados en Ingeniería. Procesos industriales mecánicos. Construcciones civiles. Residuos industriales. Elementos de higiene y seguridad industrial. Elementos de medio ambiente y contaminación. Visitas de estudio a obras de infraestructura y a empresas de producción de bienes y servicios.

2º año

QUÍMICA GENERAL

Introducción. Los métodos de la Química. Estructura atómica y molecular. Configuración electrónica de átomos: principios de la mecánica cuántica, orbitales atómicos. Números cuánticos. Propiedades químicas de los elementos, periodicidad. Tabla periódica. Unión química. Fuerzas de interacción entre átomos y entre moléculas. Estados de la materia: estado gaseoso. Estados de la materia: líquidos y sólidos. Fórmulas, nomenclatura y estequiometría. Óxidos, ácidos, bases, sales. Estequiometría. Balance de ecuaciones. Reactivos y productos. Reactivo limitante. Rendimiento. Pureza.

ANÁLISIS MATEMÁTICO III

Ecuaciones diferenciales lineales de orden n y sistemas de ecuaciones diferenciales. Diferenciabilidad. Diferencial, propiedades. Matriz jacobiana. Aplicaciones del cálculo diferencial a la geometría del espacio. Derivación sucesiva, Taylor, extremos. Teoría de campos. Campos escalares y vectoriales. Campos conservativos y campos solenoidales. Análisis vectorial. Diferenciales sucesivas de un campo escalar. Extremos de campos escalares. Extremos ligados, Lagrange. Aplicaciones económicas.

FÍSICA III

Hidrostática. Presión y densidad. Variación de presión en un fluido en reposo. El principio de Pascal y el principio de Arquímedes. Termometría y calorimetría. Transmisión del calor. Primera ley de la termodinámica. Máquinas térmicas y frigoríficas. Segunda ley de la termodinámica: conceptos de energía interna, entropía, entalpía y energía utilizable. Dilatación de sólidos. Dilatación lineal y cúbica. Esfuerzos desarrollados por la dilatación de sólidos. Dilatación de líquidos. Dilatación de gases ideales. Electroestática. Campo electrostático. Corriente eléctrica. Potencial electrostático. Energía potencial. Diferencias de potencial. Cálculo de potenciales. Relación entre potencial y campo eléctrico. Cálculo de campos mediante el potencial.

PROGRAMACIÓN I

Paradigmas de programación. El algoritmo como modelo de proceso computacional. Pseudo código y refinamiento. Sintaxis básica de lenguajes de alto nivel. Tipos de datos simples, operadores y expresiones. Variables y asignación. Entrada y salida de datos. Estructuras de control. Concepto de función. Recursividad. Concepto de punteros y referencias. Tipos de datos estructurados: arreglos, cadena de caracteres y registros. Prácticas en laboratorio con lenguaje C o similar.

ESTABILIDAD I

Estática: fuerza. Sistema de fuerzas. Fuerzas en el plano. Fuerzas paralelas en el plano. Centro de fuerzas Sistema espacial de fuerzas. Fuerzas concurrentes en el espacio. Fuerzas paralelas en el espacio. Equilibrio de cuerpos vinculados: sistema de puntos materiales. Vínculos. Grados de libertad. Barras: esfuerzos internos. Tracción. Compresión. Elasticidad. Vigas: esfuerzos característicos. Momento flexor. Esfuerzo de corte. Esfuerzo normal. Flexión pura.

FÍSICA IV

Capacitores y dieléctricos. Conductores metálicos. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Asociación de resistencias. Amperímetros y voltímetros. Fuerza electromotriz. Resistencia interna. Leyes de Kirchoff. Ley de Joule. Circuito RC. Campo magnético. Fuerza y momentos sobre conductores y espiras con corriente. Vector magnetización. Vector intensidad de campo magnético. Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. Ecuaciones de Maxwell. Ecuaciones materiales. Solución de la ecuación de Maxwell en medios homogéneos. Onda electromagnética: propagación en el vacío y en distintos medios. Concepto de impedancia característica. Energía del campo electromagnético: vector de Poynting. Conceptos introductorios de mecánica cuántica: teoría de Planck, efecto fotoeléctrico, modelos de átomo. Prácticas en laboratorio y mediante herramientas de simulación.

ANÁLISIS MATEMÁTICO IV

Integración múltiple. Integral iterada. Teorema de Fubini. Integral doble sobre un rectángulo. Integral doble sobre regiones más generales. Integrales múltiples. Integrales de línea. Parametrizaciones. Su relación con la Física y la Geometría: áreas, trabajo, masa y momentos. Campos conservativos, funciones potenciales. Condiciones necesarias y suficientes. Campos irrotacionales. Integrales de superficie. Su relación con la Física y la Geometría: áreas, masa, momentos. Teoremas integrales. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.

ESTABILIDAD II

Estado de deformación y de tensión. Estado plano. Direcciones principales. Círculo de Mohr. Teoremas variacionales. Introducción al cálculo variacional. Energía interna de deformación. Trabajo de las fuerzas exteriores. Teorema de los desplazamientos virtuales. Teorema de los desplazamientos virtuales complementarios. Resolución de sistemas hiperestáticos por incógnitas estáticas y por incógnitas geométricas. Teorema de Maxwell. Teorema de Betty. Rigidez axial. Introducción al cálculo límite. Concepto de estado límite o último. Teorías de fallas.

PRÁCTICA PROFESIONAL II

El ejercicio profesional. Organizaciones profesionales. Ingeniería de proyecto, de producción, de control y de administración. Cálculos, cómputos y presupuestos. Teleinformática. Introducción a Internet. Visita a empresas de *software* y de *hardware*.

3º año

MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Definiciones y leyes fundamentales. Métodos de análisis y de resolución de circuitos medición de magnitudes eléctricas análisis eléctrico y energético de los circuitos bajo excitación forzada senoidal. Régimen permanente. Sistemas polifásicos. Estudio de sistemas trifásicos análisis energético de los circuitos trifásicos. Circuitos magnéticos. Transformador. Máquina asincrónica. Máquina sincrónica. Máquina de corriente continua. Instalaciones eléctricas.

TERMODINÁMICA

Teoría cinética de los gases. Primer principio de la termodinámica. Evoluciones y compresores. Segundo principio de la termodinámica. Entropía y exergía. Combustión y termoquímica. Ciclo teórico de Otto. Ciclo diesel. Grado de compresión. Ciclo semidiesel. Aporte de la electrónica en las máquinas Otto y diesel actuales. Regulación del sistema motor-máquina accionada. Ciclos Brayton y Stirling. Las máquinas simples de la termodinámica. Toberas, difusores y estrangulación. Turborreactores, turboventiladores y turbohélices; rendimiento propulsivo. Ciclos de Ericsson y Stirling. Ciclos combinados. Ciclo Rankine Transmisión de calor. Aire acondicionado y refrigeración. Relaciones termodinámicas generalizadas. Ecología de la generación de energía.

MECÁNICA TÉCNICA

Cinemática del punto material. Velocidad. Aceleración. Dinámica del punto material. Leyes de Newton. Principio de relatividad de Galileo. Cantidad de movimiento. Momento cinético. Trabajo y energía. Función potencial. Campos conservativos. Movimiento de satélites. Movimiento relativo. Teorema de Coriolis. Dinámica del movimiento relativo. Oscilaciones. Resortes en serie y en paralelo. Circuitos eléctricos equivalentes. Osciladores no lineales.

Sistemas de puntos materiales. Centro de masa. Ecuaciones universales de la dinámica. Teoremas de conservación. Ecuaciones universales para ternas no inerciales. Cinemática del cuerpo rígido. Dinámica del cuerpo rígido. El momento de inercia. El momento centrífugo. Movimiento del cuerpo rígido bajo la acción de fuerzas exteriores. Movimiento plano. Movimiento con un eje fijo.

PROGRAMACIÓN II

El desarrollo del *software*. Relación con el sistema operativo. Uso de primitivas del sistema operativo. Conceptos de procesos y *threads*. Comunicación entre procesos. Programación de aplicaciones utilizando Sockets de Berkeley. Estructura cliente servidor. Desarrollo de proyectos de *software* completos bajo sistema operativo tipo UNIX.

FLUIDOTECNIA Y MÁQUINAS

Propiedades físicas de los fluidos. Cinemática formas de escurrimiento. Clasificación de los movimientos. Ecuaciones fundamentales de la hidrodinámica. Semejanza y similitud. Hidrostática. Acción dinámica de las corrientes. Aplicaciones del teorema de Bernoulli. Escurrecimientos a presión. Escurrecimientos a superficie libre. Chorros o venas. Turbomáquinas hidráulicas. Bombas y turbinas. Ventiladores. Transmisiones hidrodinámicas, turbinas hidráulicas.

RESISTENCIA DE MATERIALES I

Tensiones y deformaciones. Concepto de tensión. Comportamiento mecánico de los materiales. La resistencia de materiales. Teoría de barras. Barras solicitadas axialmente en régimen elástico. Barras solicitadas a torsión pura en régimen elástico.

ASPECTOS LEGALES DE LA INGENIERÍA

La ley y el Derecho: distinción entre ley y moral. Personas jurídicas y reales. Obligaciones. Contratos. Derecho real. Pericias. Obligaciones del profesional en el ejercicio de las funciones.

HIDRÁULICA GENERAL

Propiedades físicas de los fluidos. Cinemática de los fluidos de $p=cte$. Ecuaciones fundamentales. Experiencias de Reynolds y Hagen, líquidos reales. Hidrostática. Hidrostática. Red de escurrimiento. Aplicaciones del teorema de Bernoulli (líquido perfecto y red de escurrimiento y líquido real unidimensional). Aplicaciones prácticas. Homogeneidad dimensional y semejanza. Resistencia, sustentación. Escurrecimiento en conductos a presión. Escurrecimiento en conductos a presión (régimen turbulento). Pérdidas localizadas-gasto en rutas. Conducciones en serie y en paralelo, tres depósitos, etc. Escurrecimiento uniforme a superficie libre (canales). Escurrecimiento variado a superficie libre (remansos y resaltos). Orificios y vertederos. Máquinas hidráulicas. Ecuaciones de Saint Venant y "golpe de Ariete". Medios permeables.

GESTIÓN AMBIENTAL

Breve historia del uso y la conservación de los recursos y la protección ambiental. Los recursos, materia y energía: tipos y conceptos. Los ecosistemas. Dinámica y regulación de la población. Urbanización, problemas urbanos y uso urbano de la tierra. Problemas mundiales críticos. Deforestación y pérdida de la biodiversidad. Cambio climático. Agotamiento del ozono. Recursos naturales y contaminación: suelo, agua, vida silvestre, pesqueros, energéticos y minerales. Administración de los recursos. Contaminación y salud. Contaminación del aire, del agua y sonora. Plaguicidas y control de plagas. Concepto de desarrollo sustentable. Problemas ambientales en Argentina. Principales problemas. Erosión del suelo. Contaminación del aire. Extinción de especies nativas de la vida silvestre. Deforestación. Áreas protegidas.

RESISTENCIA DE MATERIALES II

Barras solicitadas a flexión pura en régimen elástico. Deformación de barras por flexión. Barras solicitadas a flexión compuesta en régimen elástico. Barras solicitadas a flexión y corte.

4º año

ESTABILIDAD III

Solicitación axial en régimen inelástico. Estructuras estáticamente indeterminadas. Carga de fluencia y carga última. Tensiones y deformaciones residuales. Concentración de tensiones. Flexión pura en régimen anelástico. Penetración plástica. Plastificación parcial y total. Flexión compuesta en régimen anelástico. Introducción a la teoría de la elasticidad. Concepto de tensión. Concepto de deformación. La ley generalizada de Hooke. Problemas planos en coordenadas rectangulares y en coordenadas polares. Tubos de pared gruesa. Torsión.

ESTABILIDAD IV

Placas planas. Inestabilidad del equilibrio de barras. Concepto de pandeo. Concepto de esbeltez. Aspectos normativos. Teorías de falla. La teoría de los estados límites últimos aplicada al hormigón armado. Introducción al hormigón armado. Diagramas tensión-deformación y deformación-tiempo. Deformaciones elásticas y plásticas. Contracción por fraguado. Fluencia. Control de calidad. Tipos y clases de hormigón. Acero para hormigón armado. Fundamentos del dimensionamiento: estados I, II y III en el hormigón armado. Estados límites últimos. Aspectos reglamentarios.

HORMIGÓN

Revisión de las características fundamentales del hormigón y los aceros redondos para la construcción. Conjunto hormigón-acero: Fundamentos del comportamiento del conjunto hormigón-acero. Diseño estructural: proceso del diseño estructural, métodos de análisis. Diseño de estructuras simples. Verificación de la capacidad portante a los esfuerzos de corte: esfuerzos internos. Interpretación del comportamiento según la analogía del reticulado. Verificación de esfuerzos, cálculo y disposición de armaduras. Solicitaciones de torsión. Dimensionamiento de elementos comprimidos. Pórticos espaciales y planos. Vigas continuas. Detalles constructivos y de armado: armado de losas, vigas, columnas y nudos de pórticos. Estados límites de servicio: figuración. Tipos de fisuras.

MECÁNICA DE SUELO Y FUNDACIONES

Origen y clasificación: tipos de depósitos. Tipos de suelos. Hidráulica. Aguas del suelo. Asientos de cimientos poco profundos. Asentamiento total y diferencia. Asentamiento elástico. Asentamiento edométrico. Cimentación flotante. Resistencia y deformación: equipos. Ensayo triaxial. Suelos cohesivos. Ecuación de rotura. Suelos normalmente consolidados. Suelos incohesivos. Suelos compactados. Acción dinámica. Licuefacción. Incidencia de los asentamientos. Rotura progresiva. Estabilidad de las obras. Exploración: planificación. Perforaciones y calicatos. Prospección geofísica. Estabilidad de taludes: procedimientos. Tipos de deslizamientos. Terraplenes en suelos blandos. Empujes sobre estructuras flexibles: entibaciones. Cimentación poca profunda: tipos de cimiento. Mejoramiento del suelo: métodos especiales. Cimentación en suelos sensibles: suelos expansivos. Suelos colapsables. Suelos agresivos. Suelos licuables. Potencial de licuefacción. Fresas: tipos. Caracterización del problema.

TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS

Nociones básicas: estructura y análisis estructural. Modelos estructurales. Tipos de análisis: lineal estacionario, lineal no estacionario, no lineal estacionario y no lineal no estacionario. El comportamiento mecánico. Sistematizaciones: el método de las fuerzas y el método de los desplazamientos. El método de los elementos finitos. Análisis lineal no estacionario. Frecuencia natural. Consideración del amortiguamiento. Resonancia. Aplicación a fundaciones de máquinas. Análisis modal. Análisis no lineal por no linealidad mecánica. Análisis multilineal simplificado. Análisis no lineal por no linealidad estática. Análisis de un modelo simple bajo cargas transversales y normales. Planteo del equilibrio en la configuración deformada. Carga crítica. Características lineales para un valor dado del esfuerzo normal. Aplicación al análisis de la estructura de un edificio. Consideración de los reglamentos CIRSOC 101, CIRSOC 102 e INPRES-CIRSOC 103.

MATERIALES Y ENSAYOS

Arreglo atómico de los materiales. Comportamiento elástico, plástico y viscoso. Ensayos a la tracción: determinaciones básicas. Ensayo a compresión. Efecto de zunchado. Ensayos no destructivos: conceptos generales; distintos métodos. Nociones de reología. Creep: ensayos y equipamiento básico para su realización. Aleaciones metálicas Aluminio. Propiedades fundamentales. Polímeros. Materiales cerámicos. Hormigón. Maderas.

TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

Topografía. Errores de medición. Medición angular. Teodolito. Medición directa de longitudes. Medición directa e indirecta de desniveles. Nociones sobre poligonación. Nociones sobre levantamientos topográficos. Sistema de representación cartográfica de Gauss Krüger. Planímetro Polar. Replanteo de obras de ingeniería: planimétrico; altimétrico. Conceptos básicos de fotogrametría aérea. Conceptos básicos de geodesia. Geodesia astronómica.

PLANEAMIENTO Y URBANISMO

Hábitat y vivienda. Los asentamientos humanos. Requerimientos de habitabilidad y accesibilidad edilicia. Criterios de integración y criterios de independización, de las componentes edilicias. Los espacios habitables y el control ambiental. Concepción bioclimática La construcción de edificaciones industriales y el planeamiento urbano. Espacios funcionales y espacios técnicos. Equipamiento. Flexibilidad de los espacios educativos y del mobiliario. Ubicación en el terreno e infraestructura necesaria. Organización de los servicios de la salud: públicos-obras sociales-privados. La indeterminación funcional como característica física adecuada. Espacios neutros y universales. Actividades del hospital. Funciones específicas y funciones derivadas.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El proceso de diseño. Diversas concepciones. Los elementos del edificio: el muro, la ventana y la cubierta. Iluminación y asoleamiento. El comportamiento térmico del edificio. Requerimientos de confort en edificios inteligentes. El proyecto y la obra. Acción conjunta de la Ingeniería y la Arquitectura. Forma de la planta y su relación con los procesos de fabricación. El edificio: tamaño, capacidad y sectores del edificio; accesos, circulaciones, medios de salida y espacios complementarios y de servicio.

HABILITACIÓN PROFESIONAL I (PROYECTO Y DISEÑO I)

Sistema de producción-operaciones. La empresa industrial, comercial y de servicios. Medio ambiente y seguridad en el trabajo. Normas de aplicación en proyectos industriales y de servicios, específicamente en el campo de la ingeniería electrónica y de las telecomunicaciones. Planeamiento de la producción. El moderno sistema de producción. Control de calidad. Análisis de diseños y proyectos en el campo de la ingeniería civil.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Ergonomía. Introducción a la higiene industrial. Introducción a la seguridad industrial. Incidentes. Accidentes. El accidente de trabajo. El riesgo. Clasificación de los riesgos. Agua potable. Sistema elemental de potabilización. Agua para uso Industrial. Desagües industriales. Efluentes líquidos. Efectos de la contaminación del agua. Parámetros contaminantes. Industrias contaminantes. Tratamientos primarios, secundarios y terciarios. Carga térmica. Calor. Homeotermia. Efectos del calor sobre el hombre. Balance térmico. Contaminación ambiental. Contaminación atmosférica. Efluentes gaseosos. Contaminación de los ambientes de trabajo. Toxicología. Sustancias y agentes cancerígenos. Radiaciones. Ventilación. Iluminación y color. Ruidos y vibraciones. Instalaciones eléctricas. Fuentes de riesgos eléctricos. Niveles de tensión. Protección contra incendios. Seguridad en la construcción. Residuos sólidos. Equipos y elementos de protección personal. Organización de la seguridad.

5° año

CONSTRUCCIONES

Proyecto de un edificio. Utilización del Código de Edificación y del Código de Planeamiento Urbano. Utilización del Código de Edificación para respetar las pautas constructivas. Perfil de edificación. Aplicación de códigos. Aplicación de la normas del Código de Edificación. Elección del punto cero de un edificio. Carpeta y documentación completa de obra. Elementos que contiene. Instalaciones sanitarias. Instalación de agua caliente. Instalación de calefacción. Instalaciones cloacales. Instalaciones pluviales. Instalaciones contra incendio,

prevenciones de construcción, situación y extinción. Instalaciones eléctricas. Medianería. Características generales. Cómputo métrico y volumétrico. Ejecución de edificios. Obrador, distintos tipos. Veredas. Cordones y sus rebajes. Energía eléctrica de obra. Agua de construcción. Transporte vertical de materiales y personas. Traslado del punto cero de un edificio a pisos superiores. Demoliciones. Planos de demolición. Excavaciones y apuntalamientos. Medidas de seguridad. Materialización de ejes de replanteo.

CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN ARMADO

Placas de hormigón armado (losas). Losas macizas con armaduras cruzadas. Losas macizas con armadura principal en una sola dirección. Losas nervuradas. Aberturas en losas. Vigas de hormigón armado. Vigas continuas. Vigas con aberturas en el alma. Elementos comprimidos de hormigón armado. Columnas. Tabiques. Cimentaciones de hormigón armado. Fundaciones directas. Losas de cimentación (plateas). Fundaciones indirectas. Pilotajes fundaciones indirectas. Cilindros de fundación. Estructuras especiales. Entrepisos sin vigas. Entramado de vigas. Casetonados. Ménsulas cortas y vigas de gran altura. Depósitos prismáticos. Hormigón pretensado. Conceptos generales de la precompresión. La técnica y la estática de las estructuras precomprimidas. Elección y proyecto de la sección.

CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Descripción del acero usado en la CM. Cargas y seguridad en la CM. Acciones sobre las estructuras. Barras traccionadas, tensores. Barras comprimidas, columnas. Pandeo por flexotorsión. Detalles constructivos en piezas comprimidas. Bases de columnas. Barras Flexadas, vigas. Vigas de alma. Vigas de formas diversas. Vigas reticuladas. Solicitación compuesta. Vigas columna. Flexotracción, flexocompresión y flexotorsión. Uniones puntuales, tornillos. Normas vigentes. Uniones. Edificios de estructura metálica. Estudio de las acciones particulares: viento, nieve, hielo, acción térmica, sismo y otras. Cubiertas y cerramientos. Correas. Armaduras. Estructuración y funcionamiento espacial. Puente grúa. Proyecto 1. Cálculo de la estructura y el cerramiento de un edificio de tipo nave industrial de planta rectangular con cubierta plana a dos aguas, con estructura completa realizada en acero y con puente grúa. Proyecto 2. Cálculo y documentación de un edificio multiplanta de estructura de acero.

VÍAS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE

Diseño estructural y evaluación de carreteras. Parámetros relevantes para el diseño de pavimentos estabilizados. Pavimentos flexibles. Pavimentos rígidos. Evaluación de estado de pavimentos Transporte terrestre y multimodal. Transporte terrestre. Red vial. Transito. Transporte multimodal. Relevamientos, análisis y determinación de la capacidad de caminos y de cruces peatonales. Apoyo instrumental: filmadora y video ferrocarriles. Vías. Características de la circulación. Clasificación de suelos ferroviarios. Tráfico. Clasificación del tráfico ferroviario. Infraestructura. Interacción vehículo-vía-infraestructura-gálibos. Aspectos económicos. Cálculo al choque en el ingreso a curva de los vehículos. Generación de esfuerzos. Trazado de ferrocarriles. Puertos. Diseño portuario. Obras civiles. Muelles. Hidráulica fluvio-marítima. Oleaje. Evaluación ambiental.

HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA APLICADA

Ingeniería del recurso. Usos del recurso hídrico, abastecimiento a poblaciones e industrial, navegación, recreación, pesca industrial, riego y energía. Aprovechamiento de propósitos múltiples. Demanda del recurso. Leyes generales de la demanda. Hidráulica agrícola. Drenaje urbano. Regulación. Derivación y distribución del recurso. Presas, su clasificación, criterios de cálculo, niveles de una presa, colmatación de presas, sismicidad inducida, tipos de presas: gravedad y arco, rígidas y de materiales sueltos, homogéneas y heterogéneas. Criterios de estabilidad. Estructuras de una presa: aliviadero, toma descargador de fondo, esclusa de navegación, transferencia de peces. Azudes, funcionamiento y criterios de cálculo. Canales, conducción y obras de arte.

INGENIERÍA SANITARIA

Principios de saneamiento ambiental. Servicios básicos. Infraestructura sanitaria. Parámetros básicos de los servicios de infraestructura sanitaria. Agua potable y desagüe cloacales. Población y requerimiento de servicios. Planificación de los servicios de infraestructura sanitaria. Agua potable y desagües cloacales. Sistemas de abastecimiento de agua potable. Sistemas de desagües cloacales.

GESTIÓN DE CALIDAD

Conceptos de calidad total. Creación, organización y administración de la red de valor al cliente. Liderazgo de la calidad, el *management* de la calidad total, el *management* de los procesos, el *management* de los compromisos y el *management* de los hechos. Estrategias para la calidad, la transformación y el cambio. *Benchmarking*. Mejora de la calidad, administración de los procesos, análisis del valor y resolución de problemas. Trabajo en equipo. *Empowerment*, motivación y evaluación de desempeño.

HABILITACIÓN PROFESIONAL II - TRABAJO FINAL DE CARRERA

La comunicación científica y técnica. La realización de un trabajo de investigación primaria. Criterios de selección. Formas de aplicación de las tecnologías y los conocimientos disciplinares en el diseño del trabajo final de carrera, específicamente en el campo de la ingeniería electrónica y de las telecomunicaciones. Tipos diferentes de presentación. Características del estilo científico y del estilo técnico. Tesis y tesinas. Estructura convencional. Selección de tema, tutor y lugar de trabajo. La importancia del trabajo experimental y de recolección de datos. Planteo del problema. Diseño: plan de trabajo. Análisis de los resultados. Redacción. Organización de los contenidos. Presentación oral o defensa.

RECURSOS ENERGÉTICOS

Demanda energética. Consumos actuales de energía en Argentina y el mundo. Demandas futuras de energía. Energías no renovables. Hidrocarburos fósiles. Carbón. Reservas. Producción. Energías renovables. Centrales hidroeléctricas, plantas de energía geotérmica. Instalaciones de energía eólica, solar, fotovoltaica, mareomotriz y de oleaje. Biomasa. Mercados energéticos. Sus actores y funcionamiento en Argentina y en el mundo. Mecanismos de formación de precios. Regulación y servicios públicos. Energía, salud y medio ambiente. Impacto ambiental. Los combustibles fósiles, el efecto invernadero y los procesos de acidificación. El ciclo del combustible nuclear y los residuos radiactivos. La energía hidroeléctrica y las alteraciones ecológicas. Uso racional de la energía. Ahorro de energía. Principios, métodos y estrategias. Costos, precios y tarifas. Desarrollo sostenible.

Materias optativas de formación general

MOFG1

TÉCNICAS DE LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA

Expresión oral: análisis comparativo de elementos lingüísticos de la oralidad y la escritura. El orador y su auditorio.

Expresión escrita: el proceso de la escritura. Etapas: planificación, textualización y revisión. Desarrollo de ideas y conceptos. La escritura académica y profesional. Informes técnicos y académicos. El *curriculum vitae*: su elaboración y aplicación en la búsqueda laboral.

HISTORIA DE LA ARGENTINA CONTEMPORÁNEA

La formación de la Argentina moderna. La Revolución de 1890. Los gobiernos conservadores y la Ley Sáenz Peña. Primer Gobierno de Hipólito Irigoyen. La revolución de 1930. La “década infame”: fraude electoral y dependencia económica. La Revolución de 1943, surgimiento del peronismo. Gobierno de Perón. Oposición y crisis. La Revolución de 1955. Gobiernos y alternancia cívico militar. Democracia y dictadura en Argentina. Análisis y crítica desde la realidad contemporánea.

TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN HUMANA

Marco general que ofrece la disciplina comunicacional. Taxonomía comunicacional, tanto en su vocabulario como en la extensión de sus términos. Comunicación en las organizaciones. Capacitación del asesor, comunicación y organizaciones. De los medios a las mediaciones en la capacitación del profesional.

MOFG2

INTEGRACIÓN ECONÓMICA

Conceptos de integración económica. Efecto de la integración económica. Beneficios e inconvenientes. Las comunidades europeas. Características del tratado de Roma. La experiencia latinoamericana. La integración regional frente a los nuevos contextos mundiales y la globalización de los mercados. MERCOSUR: el tratado de Asunción. Las relaciones externas del MERCOSUR.

ECOLOGÍA

Breve historia del uso y la conservación de los recursos y la protección ambiental. Los recursos, materia y energía: tipos y conceptos. Los ecosistemas. Dinámica y regulación de la población. Deforestación y pérdida de la biodiversidad. Recursos: suelo, agua, vida silvestre, pesqueros, energéticos y minerales. Problemas Ambientales en La Argentina.

MOFG3

ETICA

Las ciencias antropológicas y la ética. Objeto formal de la antropología. El materialismo. Tesis principales. El evolucionismo. Tesis principales. El actualismo. Tesis principales. Sustancialismo. Concepto de sujeto. Atributos de la personalidad. Concepto de ética y moral. Utilitarismo, tesis, fundamentos y crítica. Ética formal: tesis, fundamentos y críticas. Ética de bienes y de fines

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

El lenguaje. Signo y símbolo. La lógica. Premisas y conclusiones. El problema del conocimiento. Conocimiento científico y conocimiento vulgar. La investigación científica. El problema. Hipótesis. Clase de hipótesis. Las teorías científicas. Estructura interna. Contextos epistemológicos. Aspectos fundamentales de la teoría

MOFG4

ANÁLISIS POLÍTICO Y SOCIAL MUNDIAL

El imperialismo, 1850/1914). La expansión del capitalismo. Las transformaciones en la industria. La unión entre industrias y bancos. La concentración industrial. Los monopolios. El capital financiero. La expansión colonial. El reparto del mundo. Los países industrializados. La situación política en Europa y en el mundo. La democracia liberal. Las transformaciones ideológicas. Crisis, guerras y revoluciones (1914/1955). La Rusia zarista. La oposición social y política: los soviets y los partidos. La revolución de 1917. Problemas políticos y económicos. Los regímenes autoritarios. El origen del nazismo. La década del 20, crecimiento. La descolonización. El regionalismo. El globalismo

TECNICAS DE NEGOCIACION

Comportamiento humano y poder en las organizaciones. El conflicto. La teoría de la decisión. Hacia la búsqueda de un modelo general de negociación. Estilos colaborativos, competitivos, de búsqueda de acuerdos integradores, estilos de negociación para satisfacción mutua, el estilo "ganar a toda costa". Aplicación de los elementos del modelo y los estilos de negociación en ámbitos puntuales: negociaciones internacionales, negociaciones empresariales, negociaciones sindicales. Otras aplicaciones

Materias optativas de formación específica

ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL Y EMPRESARIA

Introducción. Evolución de la empresa. Organigrama. Ciclo de vida. Obsolescencia. El área de ingeniería de producto dentro del contexto de la organización. Su relación con el resto de la empresa. Procesos industriales, continuos alternativos y por proyecto. Productividad: Definición. Concepto Estándares. Aplicación. Introducción a la economía de la empresa.

ECONOMIA DE EMPRESAS

El problema económico. Descripción sintética de un sistema económico global y su funcionamiento desde la perspectiva microeconómica. La función de demanda y de oferta de mercado. Conceptos ex-ante y ex-post. Preferencias y elecciones racionales. Utilidad cardinal y ordinal. Función de producción. Isocuantas e isocostos. Rendimientos de los factores variables y rendimientos a escala. Competencia perfecta, maximización de beneficios y la curva de oferta individual y de la industria. La demanda de los factores de producción bajo condiciones de competencia y monopolio en el mercado de productos. Inversión de la empresa bajo certeza. Criterios del valor actual neto y de la tasa interna de retorno